

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-221522

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

G02B 5/20
G03C 17/32
G02F 1/1335
H01J 9/227

(21)Application number : 09-038591

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 07.02.1997

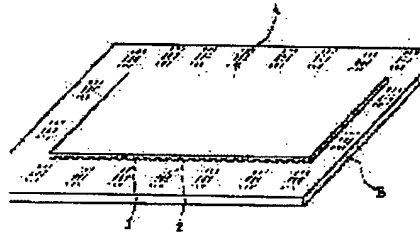
(72)Inventor : HIGUCHI YOICHI

(54) FORMING METHOD FOR BLACK MATRIX

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To efficiently form a highly reliable black matrix(BM) with a superior pattern accuracy without wasting the resin BM by forming a space corresponding to the BM between a mold releasing sheet and a substrate and filling a black hardening resin (resin BM) for BM formation therein.

SOLUTION: A mold releasing sheet A has a recessed and projecting pattern corresponding to a BM in a color filter formed on its surface. This recessed/ projecting pattern is constituted of a recessed part 1 and a projecting part 2 corresponding to the BM to be formed on a glass substrate and the recessed part 2 is formed in such a state as being corresponding to the BM pattern. A lot of fine clearances 1 corresponding to the desired BM are formed between the mold releasing sheet A and the glass substrate B. This constitution can provide a micron-order BM by making spontaneously flow the resin BM into a mold by capillarity and releasing it from the mold after hardening, and easily and repeatedly provide highly accurate and superior surface-smooth BMs in the same states.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-221522

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 B 5/20
C 0 3 C 17/32
G 0 2 F 1/1335
H 0 1 J 9/227

識別記号

1 0 1

5 0 5

F I

G 0 2 B 5/20

C 0 3 C 17/32

G 0 2 F 1/1335

H 0 1 J 9/227

1 0 1

D

5 0 5

E

審査請求 未請求 請求項の数10 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-38591

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月7日

(71) 出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 発明者 日口 洋一

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

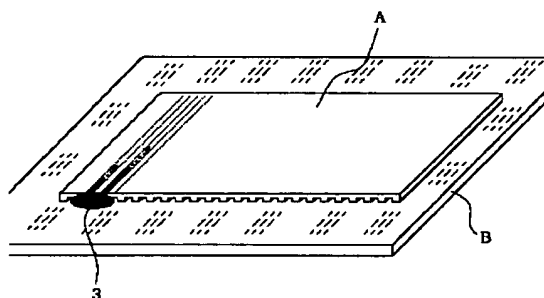
(74) 代理人 弁理士 吉田 勝広 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ブラックマトリックスの形成方法

(57) 【要約】

【課題】 樹脂BMを浪費することなく、少量の樹脂BMの使用で信頼性の高いBMをパターン精度良く且つ効率的に形成する方法を提供すること。

【解決手段】 離型性シート面に、CFにおけるBMに対応する凹凸パターンを形成した型枠を、表面平滑な基板に密着させて、離型性シートと基板間に上記BMに対応する空間を形成し、該空間に樹脂BMを充填した後、上記樹脂BMを硬化させる工程を有することを特徴とするBMの形成方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 離型性シート面に、カラーフィルターにおけるブラックマトリックスに対応する凹凸パターンを形成した型枠を、表面平滑な基板に密着させて、離型性シートと基板間に上記ブラックマトリックスに対応する空間を形成し、該空間にブラックマトリックス形成用黒色硬化性樹脂液を充填した後、上記樹脂液を硬化させる工程を有することを特徴とするブラックマトリックスの形成方法。

【請求項2】 離型性シートが、シリコンラバーからなる請求項1に記載のブラックマトリックスの形成方法。

【請求項3】 基板が、カラーフィルター用ガラス基板である請求項1～2に記載のブラックマトリックスの形成方法。

【請求項4】 ブラックマトリックス形成用黒色硬化性樹脂液として、光硬化性樹脂液を使用し、該樹脂液を光硬化させる請求項1～3に記載のブラックマトリックスの形成方法。

【請求項5】 光硬化を所望のパターンを有するマスクを介して行う請求項3に記載のブラックマトリックスの形成方法。

【請求項6】 光硬化をビーム走査照射方式で行う請求項3に記載のブラックマトリックスの形成方法。

【請求項7】 ブラックマトリックス形成用黒色硬化性樹脂液として、熱硬化性樹脂液を使用し、該樹脂液を熱硬化させる請求項1～3に記載のブラックマトリックスの形成方法。

【請求項8】 請求項1～5に記載の方法で形成されたブラックマトリックスを他の透明基板に転写させる工程を有するブラックマトリックスの形成方法。

【請求項9】 ブラックマトリックス形成用黒色硬化性樹脂液が、カーボンブラック、多官能アクリレート、有機重合体及び液媒体からなり、上記多官能アクリレートが少なくとも1種の3官能以上のアクリレートを含み、上記有機重合体が(メタ)アクリル酸を全モノマーの20～40重量%を占め、酸価が70～150mg KOH/gのアクリル酸系共重合体である請求項1～8に記載のブラックマトリックスの形成方法。

【請求項10】 ブラックマトリックス形成用黒色硬化性樹脂液がカーボンブラックを含み、該カーボンブラックが組成物の固形分の40～75重量%を占める請求項9に記載のブラックマトリックスの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーフィルター(以下CFという)の形成に有用なブラックマトリックス(以下BMという)の形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、CFを作成するにあたりレッド

(R)、グリーン(G)、ブルー(B)の各画素の間隔には、表示コントラストを向上させる目的でRGBの各画素の間にBMを形成している。その方法として、クロム等の金属膜をBMとして用いる方法や、遮光性顔料等を分散させた感光性樹脂を用いる方法が知られている。

【0003】CF用BMのようなミクロンオーダーのパターンを精度良く成形することは重要な技術である。このオーダーでパターン化する技術は、半導体並びに金属加工分野ではいろいろな手法が確立されている。しかしながら、高分子材料の加工においては上述のフォトリソ法が特異的に用いられているに過ぎない。クロム等の金属膜を用いたBMは、蒸着等の方法で金属膜を基板上に形成し、次にフォトレジストを使用したフォトリソ法とエッチング工程により金属膜をパターンニングして形成する。一方、カーボンブラック等の遮光性顔料を分散した感光性樹脂を用いる方法は、該感光性樹脂を基板上に塗布及び成膜し、パターン露光・現像等の工程でBMが形成される。

【0004】一方で、例えば、特開昭62-9301号公報に開示されているように、この遮光性顔料を分散させた感光性樹脂を用いたセルフアライメント方式でBMを形成する方式がコスト及び製造工程の面から注目されている。特開平7-181676号公報には、ガラス基板に感光性樹脂を塗布し、露光・現像してパターン化し、パターン化された感光性樹脂層からなるガラス基板を型枠とし、該型枠とガラス基板の露出部とで構成される凹部内に着色ペーストを充填し、且つ焼成処理してCF層を形成している。この方法は、対象がプラズマディスプレイパネル(PDP)用CFであり、更に形成されるCF層は厚膜であり、そのうえCF層の焼成時に樹脂分の焼失により層の収縮が避けられないので、液晶パネルのCF層の形成には応用が困難である。

【0005】又、遮光性を考慮したBM形成材料として黒鉛を塗料化したものが最近工業的に開発されている。しかしながら、この塗料からなる層のパターン加工には、黒鉛が酸やアルカリに溶けないために、通常のエッチング加工法が使えない。そこでレジストパターンを下層に設けた後に、黒鉛からなる塗層をレジストごと剥離するリフト・オフ法が採用されているが、この方法では、ポジ型レジストを塗布し、BMのパターンとは逆のパターンを形成し、更にその上に黒鉛塗料を塗布して剥離するという工程上の煩雑性に問題がある。

【0006】上述の如く、着色感光性組成物を使用してCFやBMを作製する場合には、製造・加工における工程の長短並びに材料の使用効率の問題点となるが、黒色顔料を感光性レジストに分散させた組成物(樹脂BM)を用いてBMを形成する場合には、形成される膜自体が感光性を有しているので、パターン形成の工程数が少ないという利点がある。しかしながら、この樹脂BMの場合にも、感光する樹脂と遮光するカーボンブラック顔料

という互いに相反する材料を同一膜内に共存させるために、添加し得るカーボンブラック顔料の含有率が30重量%以下と低くなり、十分な遮光性を有する膜が得られないという問題を有する。

【0007】更にBMの遮光性を上げるためには、膜厚を1.5 μ m程度に厚くする必要が生じ、そのうえ光漏れがないように、このBM層と他の着色層とを重ねると、ガラス基板との段差が大きくなり、この段差は液晶の配向を乱すことから、樹脂BMは液晶パネル用のCFの形成には殆ど採用されていなかった。そこで、低コスト、低反射化のための樹脂BM並びにそれを用いたCFを提供することが課題となる。

【0008】但し、この場合には、露光後の現像工程におけるアルカリ現像液に対する樹脂BMの溶解性が重要な問題として挙げられる。つまり、製造工程における問題として現像時において基板から剥離されたレジスト片が製品に付着して欠損・欠陥製品の原因となる。又、剥離されたレジスト片が現像タンク内で沈殿・蓄積された場合には、タンク内の洗浄並びに整備が頻繁に必要となり製品の生産性において問題となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、現像液であるアルカリ水系に対して均一に、しかもパターン細りがなく正確に解像される樹脂BMと、かかる樹脂BMを浪費することなく、少量の樹脂BMの使用で信頼性の高いBMをパターン精度良く且つ効率的に形成する方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的は以下の本発明によって達成される。即ち、本発明は、離型性シート面に、CFにおけるBMに対応する凹凸パターンを形成した型枠を、表面平滑な基板に密着させて、離型性シートと基板間に上記BMに対応する空間を形成し、該空間にBM形成用黒色硬化性樹脂液（以下樹脂BMという）を充填した後、上記樹脂BMを硬化させる工程を有することを特徴とするBMの形成方法である。

【0011】本発明によれば、樹脂BMを毛細管現象により型枠内に自発的に流し込み、硬化後に離型させてミクロンオーダーのBMを得ることが可能となり、高精度で且つ表面平滑性が良好なBMを容易に繰り返し同じ状態で得ることができる。又、着色剤として顔料を使用することからも、耐熱性及び耐環境性の良好なBMを形成することができる。又、樹脂BMを浪費することなく、BMをパターン精度良く且つ効率的に形成することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】次に好ましい実施の形態を挙げて本発明を更に詳しく説明する。図1は、本発明で使用する離型シートを図解的に説明する図であり、該離型シートAは、その表面にCFにおけるBMに対応する凹凸パ

ターンが形成されている。この凹凸パターンは、ガラス基板上に形成すべきBMに対応する凹部1と凸部2とからなり、凹部がBMパターンに対応するように形成されている。尚、毛細管現象は1mm以下の微細な空隙に対して発現するため、これ以下の、例えば、数 μ mから100 μ m程度の所望のBMパターンサイズに合わせて、凹凸のパターンを形成すればよい。

【0013】図1(a)はストライプ状の凹凸パターンが形成された例であり、図1(b)は格子状の凹凸パターンが形成された例を示すが、本発明においては、上記凹凸パターンは、毛細管現象によって液体を拡散させ得る形状であればよく、例えば、曲線状、ジグザグ状等の他の凹凸パターンであってもよい。又、所望線幅よりも広幅の凹部を有するパターンを用い、マスクを介してフォトリソグラフィ法によりパターンニングすることもできる（図5参照）。

【0014】以上の如きBMパターンに対応する離型性シートA（aでもbでも他の形状でもよい）を、図2に示すように、例えば、表面平滑なガラス基板B面に、その凹凸面をガラス基板B面に対向させて重ね合わせて密着する。この状態においては、離型性シートAとガラス基板Bとの間に、所望のBMに対応する多数の微細な空隙1が形成されている。

【0015】図3に示すように、サイズの大きいガラス基板B面に樹脂BM3を滴下すると、該樹脂BM3は毛細管現象によって、矢印で示すように上記の微細な空隙1内に浸透してゆき、離型性シートAとガラス基板Bとの間の空隙3を充填する。このような樹脂BMの充填は前記いずれの凹凸形状であっても進行する。

【0016】上記樹脂BMが充填された状態において、樹脂BMが光硬化性である場合には、図4に示すように上記離型性シートAとガラス基板Bとの重合体の少なくとも一方の側から、適当な波長の光4を照射により、樹脂BM3を硬化させる。硬化後に離型性シートを剥離することによりストライプ状のBMが形成される。離型性シートが図1(a)の場合には格子状のBMが形成される。この際、形成されるBM3の形状を所望の形状にパターン化する場合には、図5(a)～(c)に示すように、所望のパターンのマスク5を介して露光することによって、図5(c)に示す如き更にパターン化されたBMが形成される。

【0017】又、形成されるBMを所望の形状にする場合には、前記のように樹脂BMのパターン露光が有効であるが、このパターン露光以外にもレーザー等の如く位置決めされたビーム走査照射方式で露光してもよい。更に複雑なパターンのBMを所望する場合には、転写や接着剤を用いてそれぞれのパターンのBM同士を結合させてもよい。

【0018】以上のパターン露光の場合には、後に未露光の樹脂BMを溶解除去することが必要である。樹脂B

Mを光硬化させた後、離型シートAをガラス基板Bから剥離することによって、図5に示すように、ガラス基板B表面には所望の 패턴のBM3が形成される。この際、BM3がガラス基板Bに密着するように、ガラス基板表面にはBMが十分に密着するようにガラス基板表面に接着処理を施しておくこともできる。

【0019】以上の如くガラス基板面に形成されたBMを他の透明基板に転写することが必要である場合には、上記ガラス基板に代えて、プラスチックシート等の他の基板を使用し、上記と同様にして、樹脂BMの硬化、剥離性シートの剥離後に、プラスチックシート等の基板面に形成されたBMを他の透明ガラス基板に対向させて重ね合わせ、BMを透明ガラス基板に転写させることができる。この際には、形成されるBM層の表面に接着層を形成しておくこともできる。尚、樹脂BMが熱硬化性である場合には、例えば、赤外線照射等により上記と同様に樹脂BMを硬化させてBMを形成すればよい。

【0020】以上で使用する離型性シートは、剥離が容易であるように優れた柔軟性と離型性を有する他に、ガラス基板との密着性、透明性、耐熱性、加工性等が良好である材料からなるシートを用いることが望ましく、好適な例としてはシリコン（特にポリジメチルシロキサン類）ラバーからなるシートが挙げられる。次に上記の離型性シートにBMに対応する凹凸パターンを作製する例を挙げるが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。

【0021】（型枠作製例1）ポリジメチルシロキサンラバーシート上にマイクロ細線からなる凹凸パターンを作製するために、上記ラバーシート面にポジ型レジストOFPR800（東京応化製）を塗布及び成膜した。レジスト膜をBMパターンを有するマスクを介して露光照射後、現像及びベークの工程を経て得られたレジストパターン付きシロキサンラバーシートをテトラヒドロフラン（THF）溶液に浸漬させた。

【0022】尚、前記現像液としてはテトラメチルアンモニウムヒドロキシド（TMHA）の有機アルカリ溶液（商品名NMD-3、水溶液：濃度2.5%）を用いた。レジストで保護されていないラバーシート表面部分はTHFに溶解されて凹部が形成された。ラバーシートをTHF溶液から引き上げ後、硬化レジスト部を剥離させ、ラバーシート面に凹凸パターンを形成した。この凹凸パターンを有する型枠の端面を、樹脂BMの接触角を考慮してナイフ等により切断する。

【0023】（型枠作製例2）ポリジメチルシロキサンラバーシート面に第1層目として接着層を形成させた。その上に第2層目としてポジ型レジストOFPR800（東京応化製）を塗工及び成膜した。

【0024】上記2層目のレジスト層を例1と同様にマスク露光後、現像及びベークの工程を経てレジストパターン付きシロキサンラバーシートを形成した。尚、前記

レジスト膜の現像液としてはTMHA（商品名NMD-3）を用いた。凹凸パターンを有する型枠の端面を、その後の樹脂BMの接触角を考慮してナイフ等により切断する。この型枠は、前記説明したBMの転写に用いられる。

【0025】（型枠作製例3）予めガラス基板上に例1に記載の感光性樹脂を用いて凹凸パターンを作製する。この凹凸面に予備重合されたジメチルシロキサン液を塗布する。この状態で予備重合ジメチルシロキサン液を十分に重合・硬化後、重合・硬化したポリジメチルシロキサンシートをガラス基板より剥離して凹凸パターンが転写された型枠を得た。この凹凸パターンを有する型枠の端面を、後の樹脂BMの接触角を考慮してナイフ等により切断した。

【0026】（型枠作製例4）ポリジメチルシロキサンラバーシート上にマイクロ細線の凹凸パターンを作製するために、エキシマーレーザによる直接描画を行った。レーザ描画（レーザアブレーション）に関しては、多数回のパルス照射によりライン幅並びに深度を調節した。上記ポリジメチルシロキサンラバーシートは、直接レーザ吸収波長（184nm付近）をもたないので、エキシマー以外の光源を用いる場合には、予めレーザ吸収色素等をシリコンラバーシート中に添加或いは含浸させておく。

【0027】本発明で使用する樹脂BMは、十分な黒度を与える顔料と、顔料を分散させるための有機重合体と、十分な毛細管現象を生じる粘度と、十分な光硬化性或いは熱硬化性を有する黒色液状物であれば、いずれの黒色液状物でもよい。しかしながら、前記のようにパターン露光される場合があるので、水系の現像剤によって現像可能な樹脂BMであることが好ましい。

【0028】本発明において好ましい樹脂BMについて更に詳しく説明する。好ましい樹脂BMの組成は、カーボンブラックと多官能アクリレートと有機重合体と適当な割合の液媒体からなるものであって、上記多官能アクリレートが少なくとも1種の3官能以上のアクリレートを含み、上記有機重合体が（メタ）アクリル酸のモノマー系の共重合であって、アルカリ溶解性を十分保持するために、（メタ）アクリル酸の含有成分が全モノマーの20～40重量%で、酸価が70～150mg KOH/gである組成物である。

【0029】更にここでいうアルカリ現像液とは、現像が水系で適用されるために、狭義にはOHイオンを放出するものである。最適には水系でpH7.5～12の現像液である。現像液のアルカリ成分は、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム等の金属水酸化物、水酸化テトラエチルアンモニウム等の有機アンモニウム系化合物、その他、硫化物、酸化物、或いは弱酸の陰イオン（例えば、Fイオン、CNイオン）等により加水分解されたものである。又、このpH領域の緩

衝溶液を調製して現像液として使用してもよい。

【0030】本発明で使用する黒色顔料としてはカーボンブラックが好ましく、好ましいカーボンブラックは、比表面積がBET測定値で $140\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であり、更に好ましくは、その表面が酸性のカーボンブラックである。その具体例として、Degussa社製のPrintex 3、Printex 25、Printex 30、Printex 35、Printex 40、Printex 45、Printex 200、Printex 300、Printex A、Printex G、Special Black 100、Special Black 250、Special Black 350、CABOT社製のMONARCK 120、MONARCK 280、MONARCK 430、MONARCK 460、REGAL 99、REGAL 250、REGAL 330、REGAL 415、BLACK PEARLS 130、BLACK PEARLS 480、Columbian Carbon社製のRaven 410、Raven 420、Raven 430、Raven 450、Raven 500、Raven 760、Raven 790、Raven 850、Raven 890、Raven 890H、Raven 1000、Raven 1020、Raven 1035、Raven 1040、Raven 1060、三菱化学社製のMA-7、MA-8、MA-11、MA-100、MA-100R、MA-220等である。更に本発明において、これらの顔料は乾燥した微粉末状の他、水性ろ過ケーキ或いは水性懸濁液の状態でも使用することができる。尚、使用する顔料は、後述の分散剤及び／又は有機重合体によって予め分散処理しておくことが好ましい。

【0031】本発明で使用する樹脂BMは、更に必要に応じて顔料の分散剤を含有することができる。顔料の分散剤としては、広範囲のものから適宜選択して使用することができ、例えば、界面活性剤、顔料の中間体、染料の中間体、ソルバース等が使用される。顔料分散の際の組成の割合は、特に限定されるものではないが、分散用アクリル樹脂に対する顔料の添加量は50～150重量%程度であり、分散剤は顔料の1～10重量%程度である。但しこの分散剤は、樹脂BM中に使用するカーボンブラック顔料の凝集を防ぎ且つカーボンブラックを均一に分散させる働きがなければならない。従って、分散剤自身も製造するBMの諸物性を阻害するようなことがあってはならず、更には耐熱性並びに黄変性も考慮して選択する必要がある。

【0032】更に本発明においてカーボンブラックを処理する分散剤と併用する有機重合体の量は、カーボンブラックによる遮光効果も考慮した上で最適な添加量を決定する必要があり、カーボンブラック100重量部当り約0～40重量部、好ましくは約5～30重量部の範囲が好ましい。

【0033】本発明において使用する有機重合体は、アルカリ現像液に対する現像性、被膜形成材、樹脂BMの粘度調整剤及びカーボンブラック顔料の分散安定剤として作用する。具体的には、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、(メタ)アクリロイル基を持つ感光性モノマー、及びオリゴマー等が挙げられる。更には、ポリメタクリル酸エステル又はそ

の部分加水分解物、ポリ酢酸ビニル又はその加水分解物、ポリビニルフェノール、フェノールノボラック、ポリスチレン、ポリビニルブチラール、ポリクロロアレン、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン、ポリビニルピロリドン、スチレンと無水マレイン酸の共重合体又はそのハーフエステル、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸、メタクリル酸エステル、アクリルアミド、アクリロニトリル等の共重合可能なモノマー群から選ばれた、ガラス転移点が 35°C 以上である共重合体等が挙げられる。

【0034】これらの中で特に好ましい重合体はアクリル酸系共重合体である。これらの共重合体の共重合比は任意であるが、好ましい範囲は全体を100モルとした場合、アクリル酸約20～40モル、スチレン約25～45モル、及びベンジル(メタ)アクリレート約10～50モルの共重合体が好適である。該共重合体は前述の分散剤とともに樹脂BM中の顔料の安定化を図る目的をも有し、その分子量は約1万～7万の範囲が好ましい。又、適度なアルカリ現像性を付与するためには、その酸価が約70～150mg KOH/gの範囲であることが好ましい。

【0035】本発明の樹脂BMにおいて感光性樹脂成分として使用する多官能(メタ)アクリレートモノマーとしては、例えば、エチレングリコール(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ヘキサンジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、グリセリンジ(メタ)アクリレート、グリセリントリ(メタ)アクリレート、グリセリンテトラ(メタ)アクリレート、テトラトリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート等が挙げられ、これらの成分は単独又は混合物として使用される。

【0036】これらの多官能(メタ)アクリレートモノマーは少なくとも1種の3官能以上のモノマーを含むことが好ましく、その含有量は多官能(メタ)アクリレートモノマー中において約30～95重量%を占める割合である。又、これらの多官能(メタ)アクリレートモノマーには、反応希釈剤としてメチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、ペンチル(メタ)アクリレート、エチルヘキシル(メタ)アクリレート、スチレン、メチルスチレン、N-ビニルピロリドン等の単官能性モノマーを添加することができる。

【0037】本発明において使用する光重合開始剤としては、分光吸収スペクトルで300nmから400nmに最大吸収波長を有するもので、例えば、紫外線のエネ

ルギーによりフリーラジカルを発生する化合物であって、特に使用するカーボンブラックの光吸収波長並びに遮光効率を考慮したうえで、その添加量並びに最適化学種を決定するのが好ましい。

【0038】光重合開始剤としては、ベンゾイン、アセトフェノン等のベンゾフェノン誘導体、又はそれらのエステル等の誘導体、キサントン並びにチオキサントン誘導体、含ハロゲン化合物としてクロロスルフォニル及びクロロメチル多核芳香属化合物、クロロメチル複素環式化合物、クロロメチルベンゾフェノン類、フルオレノン類、ハロアルカン類、光還元性色素と還元剤とのレドックスカップル類、有機硫黄化合物、過酸化物類等があり、これら1種又は2種以上の組合せによっても使用できる。

【0039】更に上記の光熱重合開始剤の具体例としては、2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2-メチル-4-(メチルチオ)フェニル-2-モルホリノ-1-プロパノン、ベンゾインブチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンゾフェノン、ミヒラーケトン、4,4-ジエチルアミノベンゾフェノン、クロロメチルベンゾフェノン、9,10-アンスラキノ、2-メチル-9,10-アンスラキノ、クロロスルホニルアンスラキノ、クロロメチルアンスラキノ、9,10-フェナンスレンキノ、キサントン、クロロキサントン、チオキサントン、クロロチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、クロロスルホニルチオキサントン、クロロメチルベンゾチアゾール等である。

【0040】本発明で用いられる溶剤としては、具体的には、メチルアルコール、エチルアルコール、N-プロピルアルコール、i-プロピルアルコール等のアルコール系溶媒、メトキシアルコール、エトキシアルコール等のセロソルブ系溶媒、メトキシエトキシエタノール、エトキシエトキシエタノール等のカルビトール系溶媒、酢酸エチル、酢酸ブチル、メトキシプロピオン酸メチル、エトキシプロピオン酸エチル、乳酸エチル等のエステル系溶媒、アセトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン系溶媒、メトキシエチルアセテート、エトキシエチルアセテート、エチルセロソルブアセテート等のセロソルブアセテート系溶媒、メトキシエトキシエチルアセテート、エトキシエトキシエチルアセテート等のカルビトールアセテート系溶媒、ジエチルエーテル、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、テトラヒドロフラン等のエーテル系溶媒、N,N-ジメチルホルムアミド、N,N-ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン等の非プロトン性アミド溶媒、γ-ブチロラクトン等のラクトン系溶媒、ベンゼン、トルエン、キシレン、ナフタレン等の不飽和炭化水素系溶媒、N-ヘプタン、N-ヘキサン、N-オクタン等の飽和炭化水素系溶媒等の有

機溶媒が挙げられる。

【0041】これらの溶媒のうち、メトキシエチルアセテート、エトキシエチルアセテート、エチルセロソルブアセテート等のセロソルブアセテート系溶媒、メトキシエトキシエチルアセテート、エトキシエトキシエチルアセテート等のカルビトールアセテート系溶媒、エチレングリコールジメチルエーテル、ジエチレングリコールジメチルエーテル、プロピレングリコールジエチルエーテル等のエーテル系溶媒、メトキシプロピオン酸メチル、エトキシプロピオン酸エチル、乳酸エチル等のエステル系溶媒が好ましい。

【0042】上記樹脂BMの組成において、組成物中に占めるカーボンブラック顔料の割合は、組成物の固形分のうちで約40～75重量%であり、好ましくは約45～70重量%である。顔料が約40重量%未満であると、形成されるBMの遮光力が不十分であり、BMとしての特性を発揮できず、鮮明なRGB画像の表示が困難である。一方、カーボンブラック顔料が約75重量%を超えると、BMパターン形成時における光透過率が不十分となるために、樹脂BMの光硬化性が低下し内部硬化にまでなかなか達しない。

【0043】カーボンブラック顔料はその種類、粒径、分散の状態等によって着色力、遮光性等の各種光学的性質が変化するので、選択したカーボンブラックの特性に従って使用量を決定する。使用量の決定基準は形成されるBMの遮光率が膜厚1μmあたりO.D.値3.0を十分満足する量である。BMの遮光力に関してはマイクロデンシトメータによってO.D.値として測定した。

【0044】又、樹脂BMを構成する多官能(メタ)アクリレートモノマーの量は、顔料以外の被膜形成組成物中において約20～60重量%を占める割合であり、好ましくは約30～50重量%を占める割合である。多官能(メタ)アクリレートモノマーが約20%重量未満であると、形成されるBMの接着強度、耐熱性等の各種物理的強度が不十分であり、一方、多官能(メタ)アクリレートモノマーが約60重量%を超えると、樹脂BMの安定性が低下するとともに、形成されるBMの可撓性が不十分となる。

【0045】又、樹脂BMを構成する有機重合体の量は、カーボンブラック顔料以外の被膜形成組成物中において約5～80重量%を占める割合であり、光硬化でBMパターンを形成させる場合には、好ましくは約10～60重量%を占める割合である。又、樹脂BMを構成する光重合開始剤の量は、カーボンブラック以外の被膜形成組成物中において約5～35重量%を占める割合であり、好ましくは約10～30重量%を占める割合である。光重合開始剤の量が、約5重量%未満であると、樹脂BMの感度が低下すると共に、形成されるBMの接着性や可撓性の面で不十分になる場合がある。

【0046】尚、光重合開始剤は、顔料を十分に分散さ

せた前記の多官能(メタ)アクリレートモノマー及び有機重合体からなる樹脂組成物に最初から添加しておいてもよいが、比較的長期間保存する場合には、使用直前に樹脂組成物中に分散或いは溶解することが好ましい。

尚、本発明で使用する樹脂BMは、上記成分を必須成分とするが、樹脂BMの塗布適性、感度、被膜の架橋密度等を調整する目的で、各種有機溶剤、各種ポリマー、増感剤、連鎖移動剤等、その他当該技術分野で公知の添加剤を必要に応じて添加することができる。

【0047】本発明で使用する樹脂BMは、前記各成分及び適当な有機溶剤を配合し、例えば、ペイントシェーカー、ビーズミル、サンドグラインドミル、ボールミル、アトライターミル、2本ロールミル等の分散機を用

・顔料(カーボンブラック、三菱化学製MA-8)	10.0g
・ベンジルメタクリレート-スチレン-アクリル酸共重合体物 (共重合比率1:1:1、分子量約3万(分子量分布Mw/Mn=1.7))	3.0g
・分散剤 Disperbyk161(ビックケミー社製)	1.0g
・プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート(PGMEA)	70.0g

【0049】上記組成物を2本ロール等で混練分散し、更にPGMEA希釈溶剤を加えてペイントシェーカー、ビーズミル等で分散して顔料分散液とした。分散後の粒

・前記顔料分散液(黒色)	84.0g
・ベンジルメタクリレート-スチレン-アクリル酸共重合体物 (共重合比率1:1:1、分子量約3万(分子量分布Mw/Mn=1.7)、 固形分40%(3-メトキシブチルアセテート溶液)	5.0g
・トリメチロールアクリレート(日本化薬製)	9.0g
・イルガキュア369(チバガイギー社製)	3.0g
・エチルセルソルブアセテート	40.0g

上記成分を配合に従って混合し、それにエチルセルソルブアセテート等の希釈溶剤を加えてペイントシェーカー、ビーズミル等で分散して樹脂BMとした。

【0051】上記樹脂BM中の顔料は、その分散粒子径はd50で0.2μm以下になるように分散した。粒子径並びに粒度分布の確認は日機装(株)社製マイクロトラックUPA粒度分析計で行った。前記型枠作製例1に従って、ポリジメチルシロキサンラバーシートからなる型枠を作成後、該型枠をBMパターンを形成させるガラス基板と良く密着させる。前記樹脂BMをパターン面近傍に垂らすと、樹脂BMが型枠のパターンに沿って毛細管現象により自発的に型枠とガラス基板間に注入される。

【0052】形成されるべきBMを所望の形状に切り分けたい場合には、型枠上面にマスクを用いて或いは基板面側より所望の形状に位置決めしてビーム照射により露光・硬化させる。CR乾燥機にて120℃で3分間プリベークを行い、ガラス基板面よりアライナーによって1,000mJ/cm²の露光量で光照射した。樹脂BMを硬化させてパターン形成後、型枠を剥離した。この時形成されたBMパターンに対して若干のポストベーク

いて分散することによって得られる。得られる樹脂BMは、有機溶剤が媒体となっている塗工液又はインキ状態であって、必要に応じて使用直前に有機溶剤を加えて希釈して使用してもよい。

【0048】

【実施例】次に実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。

(BMパターンの作製) BM作製の基板として、CF作製の基板である低膨張ガラス(コーニング社製)を用い、これを中性洗剤による洗浄、水洗、脱脂、オゾン及び光洗浄したものを用いた。又、顔料分散液として以下に示す組成のものを用いた。

径(d50)は0.05μmであった。

【0050】更にこの顔料分散液を用いて下記組成の樹脂BMを作成する。

・前記顔料分散液(黒色)	84.0g
・ベンジルメタクリレート-スチレン-アクリル酸共重合体物 (共重合比率1:1:1、分子量約3万(分子量分布Mw/Mn=1.7)、 固形分40%(3-メトキシブチルアセテート溶液)	5.0g
・トリメチロールアクリレート(日本化薬製)	9.0g
・イルガキュア369(チバガイギー社製)	3.0g
・エチルセルソルブアセテート	40.0g

処理を施してもよい。形成されたBMのパターン(膜厚1μm、P/V=0.6)によるO.D.値は3.02であった。更にガラス基板面に形成されたBMパターンは型枠のパターンと同様の細線パターンであった。

【0053】(樹脂BMの転写パターン形成) ポリジメチルシロキサンラバーシートに、BMに必要なマイクロオーダーのパターンを形成させた型枠を用い、これと易接着層を形成したガラス基板とを密着させた後、前記の樹脂BMを毛細管現象によって流し込み、流し込まれた樹脂BMを光或いは熱の作用により硬化させた後、型枠を剥離する。この時硬化条件によって使用する易接着層に使用する材料を変えた方が、次の接着層との剥離バランスが良好となり転写特性を最適化することができる。

【0054】例えば、UV硬化の場合には、易接着層材料はシランカップリング剤を含むスチレン・アクリル共重合体樹脂を、熱硬化の場合には粘着剤材料を使用する。次に別のガラス基板面に接着層を形成する。接着層はエポキシ系樹脂を使用してもよいが、カーボンブラックを含まない樹脂BMを接着剤としてガラス基板面に塗布し、全面露光硬化後にBMをその面に転写することもできる。このようにして、他の透明基板の上にBMを転写

することができた。

【0055】（マスクを用いてBMをパターン化する実施例）実施例1と同様にして、樹脂BMを型枠と基板間に注入し、乾燥し型枠を剥離後、図5（b）に示すようなTFEを遮光する部分を有するパターンマスクを用いて、キヤノン製PLAアライナーにて、 $1,000\text{ mJ}/\text{cm}^2$ の露光量で露光し、 25°C で0.5%水酸化カリウム溶液に60秒間浸漬して現像し、 200°C で1時間ポストバーク処理を行ってBMを形成した。

【0056】（ビーム走査照射方式でBMをパターン化する実施例）実施例1と同様にして、樹脂BMを型枠と基板間に注入した後、平面露光方式の光学系を組み、光硬化（刷）面を平面的に装着しレーザービーム露光を行った。但し、レーザー光線が赤色系（緑色も含む）の場合、感光性樹脂の持つ感光波長領域も充分考慮して光学系の途中に非線形光学素子（リチウムニオブ結晶）を利用して1/2波長化（青化）した。更に、ドットビーム状の露光では硬化が低下するため、ビームエキスパンダーによる送り方向面での露光を行ってBMを形成した。BM用型枠による光損失が気になる場合には、光硬化刷面を型枠とガラス面を上下させ、ガラス面より露光することで更に充分な硬化深度を得ることができた。

【0057】

【発明の効果】本発明によれば、毛細管現象によりBM

用型枠中に樹脂BMが充填されるために、BM作成のための樹脂BMの使用量が極少量でよく、且つ形成されたBM層の表面平坦性が高いので、最終的には全体として表面平滑性が高いCFの製造が可能である。又、顔料としてカーボンブラックを用いた場合には、低コストで反射率の低い、更に解像性の高いBMを形成することができる。更に現像工程を経ずともBMを形成することができるために、高品位で且つ高耐久性のBMを、ひいては高品位で且つ高耐久性のCFを形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の方法を図解的に説明する図。

【図2】 本発明の方法を図解的に説明する図。

【図3】 本発明の方法を図解的に説明する図。

【図4】 本発明の方法を図解的に説明する図。

【図5】 本発明の方法を図解的に説明する図。

【符号の説明】

A：離型性シート

B：ガラス基板

1：凹部

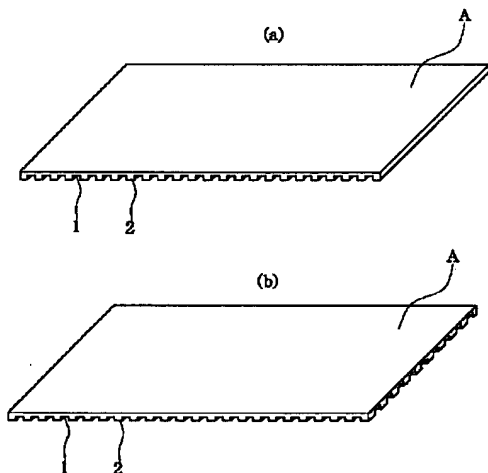
2：凸部

3：樹脂BM（BM）

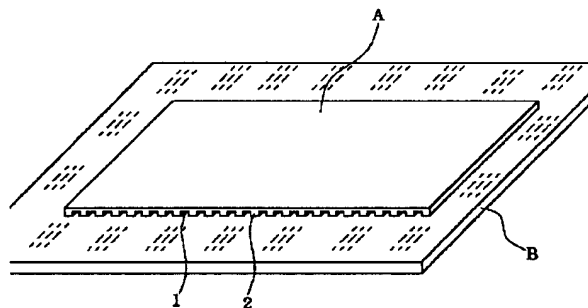
4：光

5：マスク

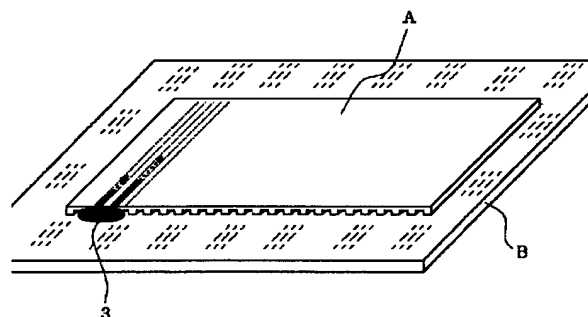
【図1】



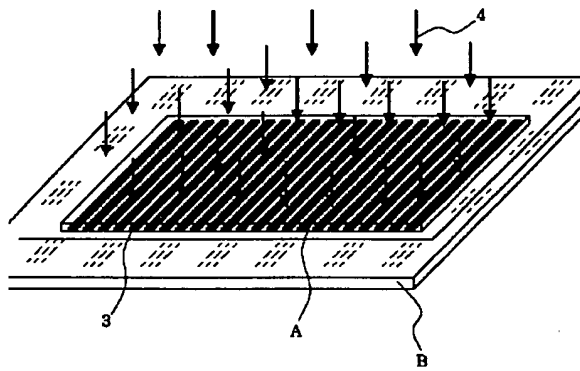
【図2】



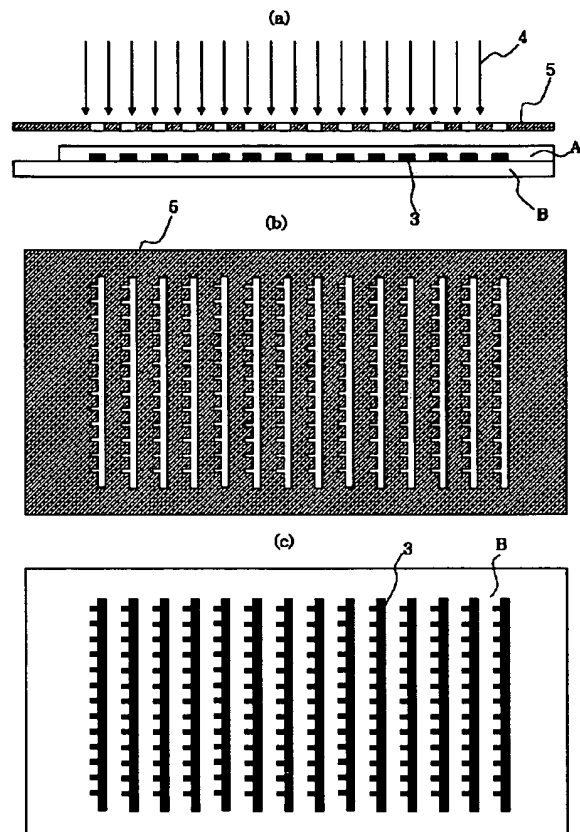
【図3】



【図4】



【図5】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.